BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang terdiri dari prosesor, memori, dan I/O yang terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronika. Kontroler dirancang dan dirakit dengan komponen elektronika lainnya untuk mengontrol suatu proses atau aspek-aspek dari lingkungan yang bekerja secara konvensional menjadi otomatis. Pada masanya, kontroler dibangun dari komponen-komponen logika secara keseluruhan, sehingga menjadikannya besar dan berat. Setelah itu barulah dipergunakan mikrokprosesor sehingga keseluruhan kontroler masuk kedalam PCB yang cukup kecil. Hingga saat ini masih sering kita lihat kontroler yang di kendalikan oleh mikroprosesor biasa Zilog Z80, Intel 8088, Motorola 6809, dsb.

Penelitian dan pengembangan mikrokontroler terus dilakukan sampai dengan proses meminimalisasi ukuran dan memperbesar kapasitas prosesor dan memori chip, semua komponen yang diperlukan guna membangun suatu kontroler dapat dikemas dalam satu keping. Maka lahirlah komputer keping tunggal (one chip microcomputer) atau disebut juga mikrokontroler. Mikrokontroler adalah suatu IC dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah dikemas dalam satu keping, terdiri dari:

- 1. CPU (Central Processing Unit)
- 2. RAM (Random Access Memory)
- 3. EEPROM/EPROM/PROM/ROM
- 4. I/O, Serial & Parallel
- 5. Timer
- 6. Interupt Controller

Rata-rata mikrokontroler memiliki instruksi manipulasi bit, akses ke I/O secara langsung dan mudah, dan proses interupt yang cepat dan efisien. Dengan kata lain mikrokontroler adalah "solusi satu chip" yang secara drastis mengurangi jumlah komponen dan biaya desain (harga relatif rendah).

Selain sebagai sistem monitor ruangan seperti diatas, mikrokontroler sering dijumpai pada peralatan rumah tangga (*microwave oven*, TV, *stereo set* dll), komputer dan perlengkapannya, mobil dan lain sebagainya. Pada beberapa penggunaan mikrokontroler pada alat elektronik bisa ditemukan lebih dari satu prosesor didalamnya.

Mikrokontroler biasanya digunakan untuk peralatan yang tidak terlalu membutuhkan kecepatan pemrosesan yang tinggi. Walaupun mungkin ada diantara kita yang membayangkan untuk mengontrol *oven microwave* dengan menggunakan sistem berbasis Unix, mengendalikan *oven microwave* dapat dengan mudah menggunakan mikrokontroler yang paling kecil. Dilain pihak jika kita ingin mengendalikan rudal guna mengejar anjing tetangga yang selalu menggonggong ditengah malam, kita akan memerlukan prosesor dengan kecepatan yang lebih tinggi. Sifat spesial dari mikrokontroler adalah kecil dalam ukuran, hemat daya

listrik serta flexibilitasnya menyebabkan mikrokontroler sangat cocok untuk dipakai sebagai pencatat/perekam data pada aplikasi yang tidak memerlukan kehadiran operator.

Mikrokontroler tersedia dalam beberapa pilihan, tergantung dari keperluan dan kemampuan yang diinginkan. Kita dapat memilih mikrokontroler 4, 8, 16 atau 32 bit. Disamping itu terdapat pula mikrokontroler dengan kemampuan komunikasi serial, penanganan keyboard, pemroses sinyal, pemroses video dll.

2.2. Mikrokontroler ARM

ARM adalah singkatan dari Advanced RISC *Machine*. Arsitektur ARM merupakan arsitektur prosesor 32-bit RISC (reduced instruction set computing) yang dikembangkan oleh ARM Limited. Dikenal sebagai Advanced RISC *Machine* dimana sebelumnya dikenal sebagai Acorn RISC *Machine*. Pada awalnya merupakan prosesor desktop yang sekarang didominasi oleh keluarga x86. Namun desain yang sederhana membuat prosesor ARM cocok untuk aplikasi berdaya rendah. Hal ini membuat prosesor ARM mendominasi pasar mobile electronic dan embedded system dimana membutuhkan daya dan harga yang rendah.

2.3. STM32F4 Discovery

STM32F4 *discovery* adalah salah satu jenis dari penggunaan prosesor ARM. Fitur yang terdapat pada STM32F4 discovery membantu untuk mempermudah dan mengembangkan aplikasi. Rangkaian Ini mencakup segala sesuatu yang diperlukan untuk pengguna pemula dan pengguna berpengalaman untuk mengaplikasikan dengan cepat dan mudah.

Berdasarkan STM32F407VGT6, terdapat alat ST-LINK/V2 tertanam debug, dua ST MEMS, accelerometer digital dan mikrofon digital, satu DAC audio dengan sopir D speaker kelas terpadu, LED, tombol push button dan konektor micro-AB USB OTG.Board STM32F4 Discovery ditunjukkan pada Gambar 2.1. [5].



Gambar 2. 1 STM32F4 Discovery

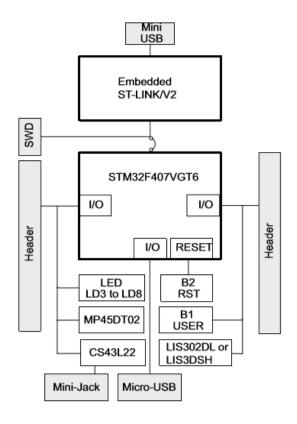
2.3.1. Fitur Utama STM32F4 Discovery

STM32F4 discovery dengan nama lengkap STM32F407VGT6 *discovery* memiliki fitur yang banyak, yaitu:

 Microkontroler STM32F407VGT6 menampilkan prosesor inti 32-bit ARM Cortex-M4F, 1 MB Flash, 192 KB RAM dalam paket LQFP100.

- 2. ST-LINK/V2 terpasang pada alat dengan mode pemilihan sakelar untuk menggunakan alat sebagai *standalone* ST-LINK/V2 (dengan konektor SWD untuk pemrograman dan *debugging*).
- 3. *Board power supply*: melalui USB bus atau dari tegangan *power supply* luar sebesar 5 V.
- 4. Aplikasi eksternal power supply: 3 V and 5 V.
- 5. LIS302DL atau LIS3DSH ST MEMS 3 sumbu accelerometer.
- 6. MP45DT02, sensor audio ST MEMS, mikrofon digital omni-directional.
- CS43L22, audio DAC audio dengan kelas yang terintegrasi driver D speaker.
- 8. Eight LEDs:
 - 1. LD1 (red/green) untuk komunikasi USB.
 - 2. LD2 (red) untuk indicator 3.3 V power menyala.
 - Untuk digunakan beberapa LED, LD3 (jingga), LD4 (hijau), LD5 (merah) dan LD6 (biru).
 - 4. 2 LED USB OTG LD7 (hijau) VBus dan LD8 (merah) sebagai indikator arus lebih.
- 9. Dua tombol push buttons (user and reset).
- 10. USB OTG FS dengan konektor micro-AB.
- 11. Perpanjangan *header* untuk semua LQFP100 I/O untuk koneksi cepat ke papan *prototype* dan mudah untuk memeriksa.

Periferal STM32F4 *Discovery* dirancang disekitar prosesor mikrokontroler STM32F4VGT6 dalam paket 100-pin LQFP. Gambar 2.2 [5] menunjukkan koneksi STM32F4VGT6 dengan peripheral (STLINK / V2, tombol tekan, LED, Audio DAC, USB, ST MEMS *accelerometer*, ST MEMS mikrofon, dan konektor).



Gambar 2. 2 Hardware diagram blok

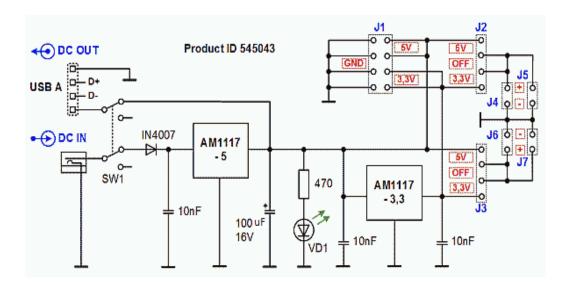
2.4. Power Supplay (Catu Daya)

Power Supply (Catu Daya) adalah sebuah piranti elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk piranti lain, terutama daya listrik. Pada dasarnya pencatu daya bukanlah sebuah alat yang menghasilkan energi listrik saja, namun ada beberapa pencatu daya yang menghasilkan energi mekanik, dan energi yang lain.

Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus AC (*Alternating Current*). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (*Direct Current*).

Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu daya DC. DC Power Supply atau Catu Daya ini juga sering dikenal dengan nama "Adaptor". Dapat ditunjukan pada gambar 2.3 [10].

Sebuah DC Power Supply atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut di antaranya adalah Transformer, Rectifier, Filter dan Voltage Regulator.



Gambar 2. 3 Rangkaian DC Power Supply 545043

2.5. SIM800L

SMS *Client* adalah sebuah program yang memungkinkan penggunanya mengirimkan dan menerima pesan singkat (umumnya lebih dikenal dengan pesan "SMS"). SMS adalah kependekan dari Short Message Service atau layanan pesan singkat. SMS adalah sebuah protokol standar untuk pengiriman pesan pada perangkat komunikasi nirkabel seperti pada telepon seluler dan Personal Digital Assistant (PDA).

GSM SIM800L adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Tergantung dari tipenya, tapi umumnya alat ini berukuran cukup kecil. Salah satu contoh GSM SIM800L adalah seperti di tunjukkan pada Gambar 2.4.[2].



Gambar 2. 4 SIM800L

Berikut datasheet SIM800L Mini Modul:

Deskripsi:

Chip: SIM800L

➤ Voltage: 3.7-4.2V (datasheet = 3.4-4.4V)

Freq: Quadband 850/900/1800 / 1900Mhz

➤ Ukuran modul: 2.5cmx2.3cm

> daya transmisi

➤ Kelas 4 (2W) di GSM 850 dan EGSM 900

➤ Kelas 1 (1W) di DCS 1800 dan PCS 1900GPRS konektivitas

GPRS multi slot kelas 12 standar

➤ GPRS multi slot kelas 1 ~ 12 (option)

➤ Kisaran suhu normal : 40 ° C ~ + 85 ° C

TTL port serial untuk port serial, Anda dapat menghubungkan langsung ke mikrokontroler. Tidak perlu MAX232modul daya secara otomatis boot, homing jaringan On board sinyal lampu sepanjang jalan. Itu berkedip perlahan ketika adasinyal, berkedip cepat ketika tidak ada sinyal.

2.6. Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Sensor merupakan bagian dari *transducer* yang berfungsi untuk melakukan sensing atau "merasakan dan menangkap" adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari *transducer*, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada konverter dari *transducer* untuk diubah menjadi besaran listrik.

2.7. Limit Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch sama seperti saklar Push ON yaitu hanya akan menghubung pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan. Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang akan memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda (objek) yang bergerak.

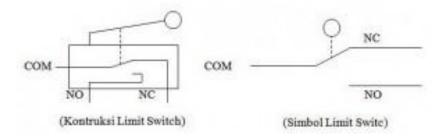


Gambar 2. 5 Limit switch

Limit switch umumnya digunakan untuk:

- Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
- 2. Menghidupkan daya yang besar, dengan sarana yang kecil.
- 3. Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas atau daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (*Normally Open*) dan kontak NC (*Normally Close*) dimana salah satu kontak akan aktif jika tombolnya tertekan. Konstruksi dan simbol limit switch dapat dilihat seperti gambar 2.6.[13].



Gambar 2. 6 Konstruksi dan simbolLimit switch

2.8. Sensor PIR

PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasiskan infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya '*Passive*', sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya.

Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia. PIR HC-SR501 merupakan sensor pendeteksi yang akan mengeluarkan *output* dengan *level high* antara 5-6 *volt*.



Gambar 2. 7 PIR HC-SR501

Prinsip utama dari rangkaian sensor ini seperti layaknya sebuah saklar yang memberikan perubahan tegangan apabila terdapat penghalang diantara transceiver dan receiver. Sensor ini memiliki dua buah piranti yaitu rangkaian pembangkit atau pengirim (Led Infra Merah) dan rangkaian penerima (Fotodioda). Rangkaian pembangkit atau pengirim memancarkan sinar infra merah, kemudian pancarannya diterima oleh penerima (fotodioda) sehingga bersifat menghantar akibatnya tegangan akan jatuh sama dengan tegangan ground (0). Dan sebaliknya apabila tidak mendapat pancaran sinar infra merah maka akan menghasilkan tegangan.

2.9. Bluetooth

Bluetoot HC-05 merupakan module komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai slave, ataupun sebagai master. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi *wireless*. *Interface* yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. Built in LED sebagai indikator koneksi bluetooth.

Tegangan input antara 3.6 ~ 6V, jangan menghubungkan dengan sumber daya lebih dari 7V. Arus saat unpaired sekitar 30mA, dan saat paired (terhubung) sebesar 10mA. 4 pin interface 3.3V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler (8051, 8535, AVR, PIC, ARM, MSP430, etc.). Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang. Adapun spesifikasi dari HC-05 adalah :

Hardware:

- > Sensitivitas -80dBm (Typical)
- ➤ Daya transmit RF sampai dengan +4dBm.
- ➤ Operasi daya rendah 1,8V 3,6V I/O.
- ➤ Kontrol PIO.
- Antarmuka UART dengan baudrate yang dapat diprogram.
- Dengan antena terintegrasi.

Software:

- ➤ Default baudrate 9600, Data bit : 8, Stop bit = 1
- Auto koneksi pada saat device dinyalakan (default).
- ➤ Auto reconnect pada menit ke 30 ketika hubungan putus karena range koneksi.

2.10. Short Message Service (SMS)

Format pengiriman dan penerimaan SMS ada dua mode yaitu mode Text dan mode PDU (Protocol Data Unit). Perbedaan dasarnya adalah mode Text ini tidak didukung oleh semua operator GSM maupun terminal. Terminal dapat di-cek menggunakan perintah"AT+CMGF=1", jika hasilnya error maka dapat dipastikan

bahwa terminal tesebut tidak mendukung mode Text. Mode Text adalah cara untuk mengirim dan menerima pesan (SMS), dimana tidak dilakukan proses konversi terhadap pesan yang dikirimkan oleh teks yang dikirim tetap dalam bentuk aslinya dengan panjang mencapai 160 karakter (7 bit *default alphabet*) atau 140 (8bit). Mode teks merupakan hasil enkode yang direpresentasikan dalam format PDU. Kelemahannya, pada ponsel yang hanya mendukung mode teks tidak dapat menyisipkan gambar dan nada dering ke dalam pesan yang akan dikirim serta terbatasnya tipe *encoding*.

Mode PDU (Protokol Data Unit) adalah format pesan dalam heksadesimal octet dan semi-decimal octet dengan panjang mencapai160 (7 bit *default alphabet*) atau 140 (8 bit) karakter. Kelebihan menggunakan mode PDU adalah pendekodingan dapat dilakukansendiri yang tentunya harus pula didukung oleh *hardware* danoperator GSM, melakukan kompresi data, menambahkan nada deringdan gambar pada pesan yang akan dikirim.Untuk mengirim sebuah SMS perintah yang digunakan yaituAT+CMGS = x dimana x adalah jumlah pasang karakter data PDUyang ingin dikirimkan. Dalam data PDU nanti akan tersimpan nomor tujuan pengiriman dan pesan SMS yang ingin dikirimkan. Handphone atau GSM/CDMA modem kemudian akan merespon untuk mempersilakan memasukkan data PDU yang harus diakhiri dengan karakter CTRL-Z.